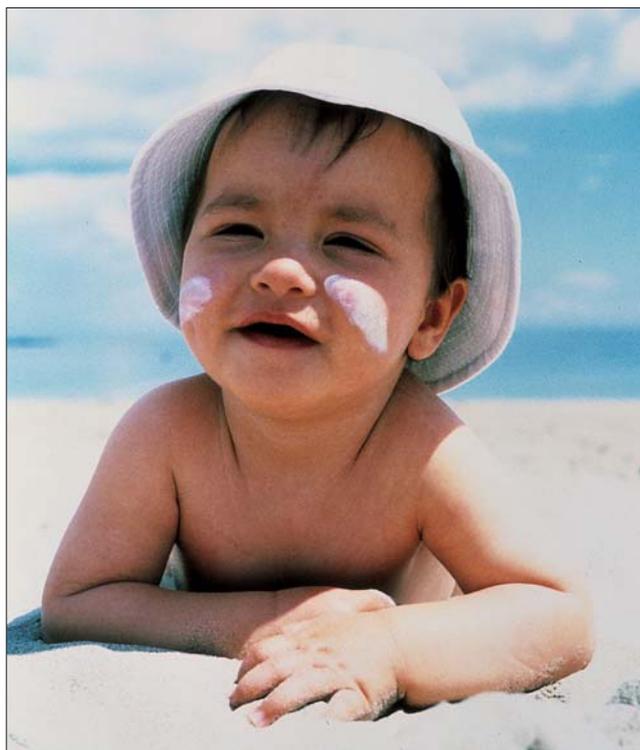


Protección solar: una necesidad en los primeros años

ANTONIETA GARROTE^a y RAMON BONET^b

^aFarmacéutica.

^bDoctor en Farmacia.



La fotoprotección es una práctica que ha sobrepasado su dimensión cosmética original para ocupar un lugar importante dentro de las actividades que se deben tener en cuenta en los programas de profilaxis y promoción de la salud. Desde que se describió su acción sobre el sistema inmunitario, su papel en la génesis de los cánceres cutáneos y la importancia que tiene la interacción sol-persona en los primeros años de vida, la fotoprotección infantil se ha convertido en el objetivo prioritario de cualquier campaña destinada a prevenir y/o paliar los efectos nocivos del sol.

Hablar de verano en nuestras latitudes está intrínsecamente ligado a los conceptos de ocio, actividades al aire libre y sol. Sea en la playa o en la montaña, en la costa o en el interior, la coincidencia de la bonanza estival con el período en que la mayor parte de la población disfruta de su etapa vacacional hace que pasemos largos

espacios de tiempo expuestos a la radiación solar. Si bien es cierto que estas radiaciones tienen innegables efectos beneficiosos, no es menos cierto que pueden tener algunas consecuencias perjudiciales, algunas de ellas incluso graves, para nuestra salud.

Acción antirraquítica, antidepresiva, efecto termorregulador, estimu-

lación de la circulación superficial o desencadenante de los mecanismos intrínsecos de fotoprotección, son algunos de los efectos beneficiosos que clásicamente se han atribuido a las radiaciones solares. Son sobradamente conocidos y no incidiremos sobre ellos más que para matizar que el sol no debe ser considerado un enemigo

incondicional. Una exposición moderada y racional, utilizando las medidas de protección adecuadas y en la dosis justa, no sólo no va a suponer ningún problema sanitario sino que es absolutamente imprescindible para el mantenimiento de un correcto estado de salud.

Pero la progresiva degradación de la capa de ozono, el culto desmesurado a las consideraciones estéticas, los hábitos de vida estival y la fisicoquímica molecular propia de la interacción radiación-piel, hacen inevitable incidir en una revisión como esta sobre los efectos negativos de las radiaciones solares. Eritema, insolación, hiperpigmentación, fotodermatosis (tanto reacciones de fotosensibilidad como alergias solares) o deterioro de enfermedades preexistentes son algunos de los peligros principales, a corto plazo, de la sobreexposición a los rayos ultravioleta. Aunque molestos, no suelen revestir una gran importancia clínica, son sobradamente conocidos y tampoco se incidirá más sobre ellos.

En esta revisión se intentará, sin embargo, ahondar en los efectos de las radiaciones solares a largo plazo: sus resultados no son identificables de una forma inmediata pero pueden implicar consecuencias muy importantes para la salud. Dentro de estos fenómenos a largo plazo desatacan dos: inmunosupresión y carcinogénesis.

Inmunosupresión

La piel, como la mayoría de los órganos del cuerpo humano, tiene sus propios mecanismos de defensa frente a las agresiones externas. Dos de los elementos clave de su arsenal inmunológico defensivo lo constituyen las células de Langerhans y las citocinas. Mientras las primeras actúan como presentadoras de antígenos, las segundas son el mecanismo celular responsable de una respuesta adecuada ante una agresión externa.

Estudios recientes han permitido observar que la porción UVB de una exposición solar produce, aún en baja dosis, una disminución en la cantidad de células de Langerhans presentes en la piel, una alteración en la capacidad productiva de citocinas por parte de los queratinocitos y una modificación en la recirculación de linfocitos. Estos mismos resultados

son observados también tras la exposición a la acción de los rayos ultravioleta A. La diferencia es que, en este caso, la dosis que debe administrarse para conseguir el mismo efecto inmunosupresor es muy superior, por lo que sólo se observarán estos efectos en baños de UVA (salones de belleza, *spa*), tratamientos con PUVA-terapia y prolongadas exposiciones solares con protectores que incluyan únicamente filtros UVB. Al encontrarse la respuesta inmunológica bajo el control del código genético, el efecto que sobre este parámetro tienen las radiaciones solares es individuo-dependiente. Así, de la misma forma que para cada persona existe la llamada DEM (dosis eritematogénica mínima, es decir, la mínima cantidad de radiación necesaria para producir un eritema), se puede definir también la DIM (dosis inmunosupresora mínima). Si bien la primera es muy fácilmente cuantificable, no lo es tanto la segunda. No obstante, lo que sí se ha podido demostrar es que, en cualquier caso, la dosis de radiación para producir inmunosupresión es muy inferior a la necesaria para producir eritema.

La formulación
de los preparados
antisolares pediátricos,
al igual que ocurre con
cualquier otro cosmético
destinado a un público
infantil, debe estar
diseñada con el más
estricto respeto
a las peculiaridades
dermatológicas
de los más pequeños

Carcinogénesis

La franja ultravioleta de las radiaciones solares tiene entre sus características principales una elevada afinidad por las moléculas de ADN de las células epidérmicas. Se ha podido comprobar que su incidencia inicia una cascada de reacciones fotoindu-

cidas que acaban con la formación de dímeros de pirimidina, básicamente de timina, que provocan una deformación de la doble hélice y hacen que aparezcan errores en el momento de la replicación del código genético. Si el error es fatal, provocará la muerte celular; si no lo es, se transmitirá en próximas replicaciones y se sumará a posteriores alteraciones, puede acabar convirtiéndose en el inicio de un proceso canceroso.

Obviamente, la naturaleza dispone de sistemas biológicos que permiten corregir estas alteraciones (endonucleasas, polimerasas); no obstante, cuando la cantidad de radiación es elevada, estos sistemas se ven desbordados. A estos efectos directos sobre el ADN hay que sumar la formación de radicales libres y de las llamadas «moléculas de oxígeno reactivas» (super óxido, oxígeno singulete), cuya génesis está catalizada también por los rayos ultravioleta. Estas especies químicas tienen como característica principal el ser altamente reactivas, pudiendo crear reacciones en cadena que acabarán afectando a moléculas vitales como proteínas, lípidos de membrana y ácidos nucleicos.

La suma de ambos efectos, inmunosupresión y carcinogénesis, es un factor de riesgo muy importante para el desarrollo del cáncer de piel. Y es en esta línea que se definió el concepto de «memoria solar» o «crédito solar». Se considera que las células epiteliales son capaces de soportar una cierta cantidad de radiación, sobrepasada la cual, el sistema se desequilibra y aparecen los problemas. Así, se calcula que durante los primeros 20 años de vida recibimos la mitad de las horas de sol que vamos a recibir durante nuestra vida, es decir, consumimos una parte importante de este crédito solar.

Otro dato importante es que, según los expertos, existen evidencias significativas que permiten afirmar que las pieles que se han quemado intensamente dos o más veces antes de los 10 años tiene un riesgo mucho mayor de desarrollar un cáncer de piel a partir de los 30 años. Curiosamente, se da la *coincidencia* de que el melanoma maligno es el tumor más frecuente en la etapa posterior, es decir, entre los 25 y los 29 años. Para completar este pequeño compendio estadístico, decir que en Es-



pañe se detectan cada año cerca de 80.0000 nuevos casos de cáncer de piel, de los que casi un 10% son melanomas.

Los últimos datos epidemiológicos obtenidos sobre estos temas ponen de manifiesto que los melanomas malignos afectan principalmente a aquellas zonas corporales que no están normalmente expuestas a la radiación solar, y son más importante desde este punto de vista las exposiciones breves pero de alta intensidad. Así pues, conviene evitar quemaduras solares graves durante los primeros 15 años de vida, ya que parecen determinantes en la aparición de melanomas malignos en años posteriores.

Comentar también que existen estudios epidemiológicos que relacionan los nevus melanocíticos, típicos de la población infantil, con el riesgo de cáncer cutáneo: allí donde han

aparecido estos fenómenos dermatológicos inducidos por una sobreexposición, existe un riesgo muy elevado de acabar desarrollando un melanoma. Para acabar de cerrar este apartado que relaciona la exposición solar temprana y el riesgo de cáncer de piel, comentar que los niños más susceptibles de presentar nevus son los pertenecientes a los fototipos I y II, es decir, niños con la piel clara, ojos claros y tendencia a la aparición de pecas. Serán niños que se queman frecuentemente y que difícilmente llegan a ponerse morenos.

Piel infantil

Para acabar de comprender la importancia de proteger la piel de los más pequeños se van a incluir a continuación algunas de las peculiarida-

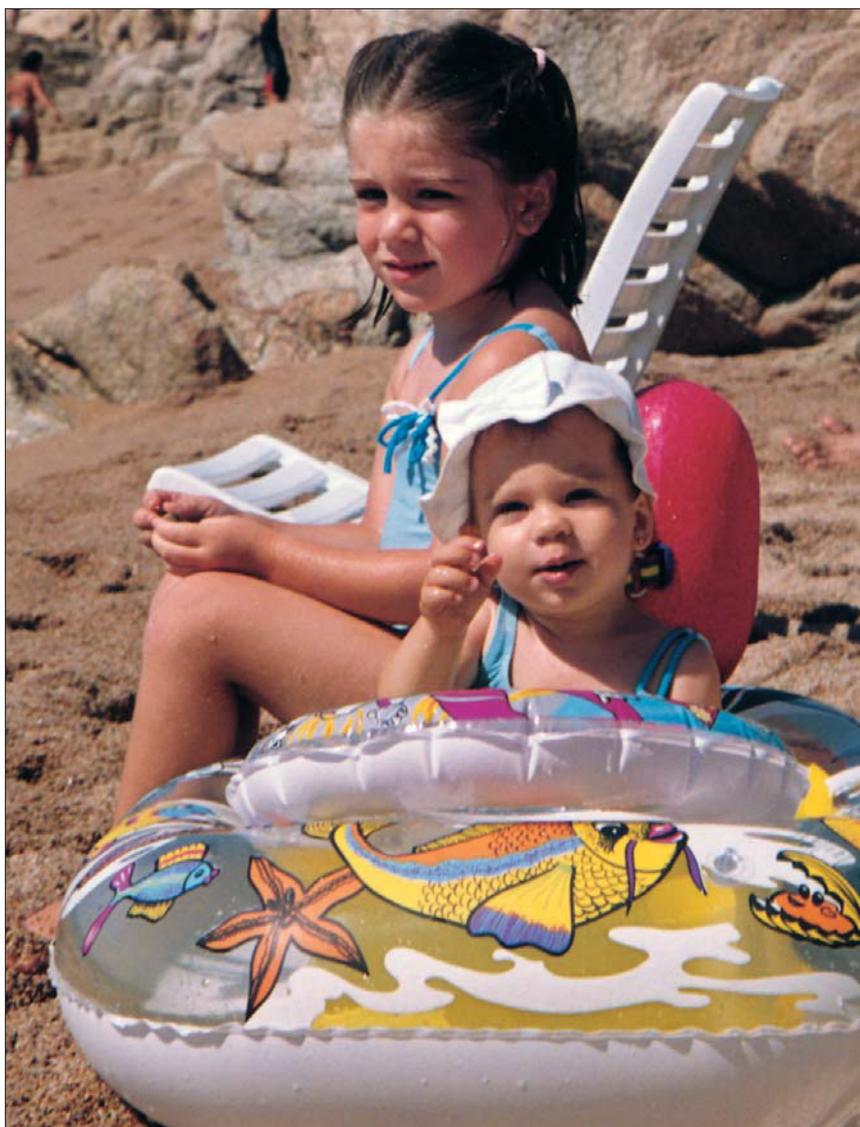
des histológicas y fisiológicas que hacen su piel especialmente sensible, también a las radiaciones solares.

En primer lugar, destacar que, si bien en el momento del nacimiento un bebé tiene totalmente desarrollado su sistema glandular, lo cierto es que no ejerce sobre él un control neurológico, es decir, no tiene normalizadas ni la función termorreguladora ni la sudoración (ambas dependientes de la estimulación simpática). El total desarrollo del sistema completo no se producirá hasta los 2-3 años de vida, por lo que antes de esta edad un exceso de radiación infrarroja puede desajustar fácilmente el sistema termorregulador. Tampoco hay que olvidar que el sudor incluye en su composición el ácido urocánico, un mecanismo de protección solar natural. Si la producción de sudor se halla disminuida en los más pequeños, también lo estará la presencia en su piel de este agente protector y con ello se incrementarán los riesgos de un efecto negativo derivado de la radiación ultravioleta.

Otra consecuencia derivada de la inmadurez del sistema glandular se pone de manifiesto en la composición de la capa hidrolipídica corporal. La secreción de las glándulas apocrinas (lípidos, colesterol, esteroides, hidratos de carbono) se mezcla en la piel adulta con las secreciones ecrinas y con el sebo para formar una emulsión hidratante y protectora. No obstante, la secreción apocrina no se va a desarrollar hasta la pubertad, por lo que la composición del manto hidrolipídico tiene en la piel infantil una composición diferente, está en mucha menos cantidad, es menos resistente y tiene una capacidad protectora significativamente menor de la que presenta en la piel adulta.

Es importante señalar, a la hora de utilizar un producto sobre la piel, la gran permeabilidad de ésta, derivada principalmente de: su menor grosor, un estrato córneo mucho más delgado y que presenta un menor grado de queratinización, una unión dermoepidérmica muy débil y una superficie corporal relativa (superficie piel/peso) muy elevada. Esta elevada permeabilidad hace que sea especialmente crítica tanto la calidad como la agresividad de los productos que vamos a aplicar sobre ella.

Un factor que mengua el papel protector de la piel frente a las agre-



Preparados antisolares pediátricos

La formulación de los preparados antisolares pediátricos, al igual que ocurre con cualquier otro cosmético destinado a un público infantil, debe estar diseñada con el más estricto respeto a las peculiaridades dermatológicas de los más pequeños. Si bien es cierto que en esta familia de productos la finalidad específica es conseguir una correcta protección frente a las radiaciones solares, no hay que olvidar que en el entorno en que se va a producir dicha exposición (playa, montaña) suelen converger otros agentes que resultan especialmente agresivos para la piel infantil: viento, agua salada o clorada, arena, altas temperaturas, juegos, ejercicio físico, etc. Los preparados antisolares no pueden ser ajenos a estas variables y deben intentar conseguir una protección integral y eficaz frente al máximo posible de estas agresiones.

Por definición, el «principio activo» de los preparados antisolares lo constituyen los filtros: sustancias capaces de absorber o reflejar en mayor o menor medida el espectro solar, en su totalidad o alguno de sus componentes. Los filtros solares susceptibles de ser incluidos en las formulaciones cosméticas se hallan perfectamente legislados tanto a nivel nacional como europeo, no sólo cualitativamente sino también cuantitativamente.

Entre las características que se le deben exigir a un filtro para poder ser incluido dentro de un producto fotoprotector pediátrico están:

- Que contenga una molécula segura y eficaz.
- Que sea inocuo, con un bajo riesgo de provocar reacciones de sensibilización o alergia.
- Tener buena tolerancia cutánea y ser no comedogénico.
- Fotoestabilidad.
- Que sea inodoro, insípido y que no tiña la piel.
- Que sea compatible con el mayor número de excipientes cosméticos habituales.
- Que disponga de un poder de penetración adecuado en función del tipo de efecto que va a desarrollar.

Si bien existen otras, la clasificación más común de los filtros solares

siones externas en general es la pérdida de su contenido hídrico. Si bien es cierto que en condiciones normales la piel del bebé presenta un contenido en agua considerablemente superior al de la piel adulta, no es menos cierto que el agua dérmica es susceptible de ser perdida con mucha facilidad ante exposiciones solares no necesariamente demasiado prolongadas. Además, el bebé transpira mucho por la cabeza. El resultado sería una piel frágil y vulnerable a las agresiones fisicoquímicas externas.

Un mecanismo protector que también se halla disminuido en la piel de los más pequeños es la melanogénesis (síntesis y distribución de melanina). Resultado de su precario grado de madurez, la piel infantil es incapaz de producir suficiente cantidad de melanina, los melanocitos se hallan insuficientemente pigmenta-

dos y, por tanto, su capacidad protectora no es muy importante.

Finalmente, comentar que, de igual forma que ocurre con otros órganos y sistemas, el sistema inmunológico de la piel infantil no se halla totalmente desarrollado. Si se había comentado que uno de los efectos más perniciosos a largo plazo de la exposición solar es precisamente su capacidad inmunosupresora, es fácil entender que este efecto puede verse multiplicado por 10 en la piel de un niño.

Con lo dicho hasta el momento parece quedar sobradamente justificada la necesidad de fotoprotección desde los primeros años de vida. Corresponde al farmacéutico y al resto de elementos del sistema sanitario y educativo transmitir a los padres y tutores la idea de racionalizar las exposiciones y utilizar los fotoprotectores adecuados de una forma eficaz.

es la que los agrupa en función de su naturaleza y mecanismo de acción. Atendiendo a este criterio se distinguen tres tipos: químicos, físicos y biológicos.

Filtros químicos

Se incluyen en este grupo una serie de moléculas cuya configuración electrónica las hace susceptibles de absorber la radiación de una determinada longitud de onda, provocando un cambio en su estructura y eliminando su peligrosidad para la piel. Suele tratarse de estructuras aromáticas conjugadas que permiten una deslocalización de su carga electrostática cuando incide sobre ellas una radiación de una determinada longitud de onda.

Teniendo en cuenta su mecanismo de acción, es fácil entender que los haya que sean selectivos para la radiación UVB (paraaminobenzoatos, salicilatos, cinamatos, derivados del alcanfor y benzimidazoles) y otros para la UVA (benzofenonas, derivados de dibenzilmetano, merxyl SX, octitriazol). La combinación de representantes de ambos tipos en la proporción adecuada dentro de un mismo producto permitirá sinergizar sus efectos y conseguir una protección frente un espectro más amplio de radiaciones. Además, existen en la actualidad filtros químicos que confieren una protección simultánea y eficaz contra los espectros UVA y UVB de la luz solar.

Filtros físicos

Como su nombre indica, este tipo de productos basan su acción en su capacidad de desviar, reflejar y/o dispersar la luz incidente. En este caso no hay interacción química entre la molécula protectora y algún componente de la radiación sino un simple efecto de apantallamiento (razón por la cual también se les conoce con el nombre de «pantallas solares»). Por su mecanismo de acción es fácil entender que son filtros no específicos y que, por tanto, tienen su efecto protector sobre todo el espectro solar.

Se trata normalmente de polvos inertes y opacos (talco, óxido de zinc, dióxido de titanio, mica-óxido de hierro, mica-titanio, silicatos), que tienen la ventaja de ser extremadamente poco reactivos por lo que prácticamente no provocan reaccio-

nes de sensibilización. Esta característica, junto con su buena resistencia al agua, los hace muy susceptibles de formar parte de los productos para la protección solar de pieles muy sensibles y, por tanto, de la piel del bebé en caso de exposiciones inevitables. Existen en el mercado formulaciones que incluyen exclusivamente este tipo de filtros, especialmente pensados para aquellos casos especiales en que es inviable la aplicación de filtros químicos, incluso los más inocuos.

Un problema que solían presentar este tipo de formulaciones es la opacidad y tonalidad blanquecina que dejaban sobre la piel y el hecho de conferir a las formulaciones que los incluían unas peores características cosméticas. La incorporación de estos filtros en forma de polvos finamente micronizados ha eliminado totalmente este problema, permitiendo la obtención de formulaciones con una excelente cosmetividad y eficacia.

Filtros biológicos

Son sustancias de origen natural que pueden actuar o bien filtrando parte de la radiación solar incidente (aceite de germen de trigo, de sésamo, de aguacate o extractos como el de áloe vera, caléndula, cáscara sagrada), neutralizando los efectos agresivos locales de las radiaciones (la inclusión de vitaminas E o C, extracto de *Hibiscus*, con propiedades antioxidantes, anti-radicales y antioxidantes tiene esta misión) o incluso estimulando el sistema inmunológico cutáneo.

Por último, señalar que la investigación cosmetogalénica está propiciando la aparición de nuevos filtros combinados (órgano-minerales, fisico-químicos) y nuevas formas de presentación que permiten obtener protecciones duraderas y uniformes con unas impecables propiedades cosméticas.

A partir de todo lo expuesto, se puede deducir que no existe un filtro ideal que permita una protección amplia con una ausencia total de efectos negativos; por ello existe en el mercado una abundante gama de formulaciones, con numerosas presentaciones que permiten combinar las necesidades de protección frente a la exposición solar con los gustos y peculiaridades de un público tan especial.

Dejando a un lado los filtros, existen otras propiedades muy importantes que deben ser tenidas en cuenta a

la hora de elegir un determinado producto protector. Una de ellas, es sin lugar a dudas la dermatolerancia e hipoalergenicidad. La extrema sensibilidad de la piel sobre la que van a ser aplicados y su extrema vulnerabilidad frente a agentes irritantes externos hace que estas sean dos características críticas a la hora de formularlos. Para ello, las materias primas deben haber sido seleccionadas por su baja toxicidad, así como por su carácter no irritante o sensibilizador (los salicilatos son sensibilizantes por lo que deben ser evitados en los productos destinados a niños menores de 3 años, la oxibenzofenona puede ocasionar problemas de intolerancia cutánea a determinadas concentraciones, algunos excipientes que vehiculizan los filtros son también susceptibles de ocasionarlas).

Un producto pensado para proteger la piel infantil de la radiación solar tiene que haber previsto que estos pequeños seres, durante su estancia en la playa, pasan la mayor parte del tiempo correteando bajo el sol, entrando y saliendo y sumergidos en el agua. Por ello es especialmente importante que el producto esté dotado de una elevada sustantividad o poder de permanencia en la piel. Una posibilidad son las emulsiones de fase externa oleosa que, por sus características, forman una película protectora con una buena permanencia a pesar de ser sometida a repetidos baños y al sudor. Además de permitir una correcta extensibilidad de los filtros por la superficie a cubrir, la oclusividad característica de este tipo de preparados hace que se retarde la pérdida de agua transepidermica, lo que disminuye la acción deshidratante del viento y el calor a la que es tan sensible la piel infantil. El principal inconveniente de este tipo productos es su tacto demasiado graso y untuoso que los hace inaceptables para ciertos sectores de público. Las emulsiones de fase externa acuosa, si bien son menos duraderas, resultan mucho más fáciles y agradables de aplicar. Una solución que permite ampliar el espectro de posibilidades son las diferentes modalidades de emulsiones silicónicas y organosilicónicas, que poseen unas excelentes propiedades organolépticas, una buena extensibilidad y dejan poco residuo sobre la piel, pero no obs-

tante siguen manteniendo una buena remanencia.

La mayor o menor resistencia a las continuas inmersiones y secados a los que inevitablemente va a estar sometido el producto se reflejan en los envases de los productos mediante las expresiones *water-resistant* (resistente al agua) y *water-proof* (impermeable al agua). La posesión de alguno de estos atributos es un parámetro que necesariamente debe tenerse en cuenta como criterio de selección de un protector pediátrico.

La voluntad de conseguir alguna propiedad adicional a la protección solar, y siempre teniendo como fondo la fragilidad de la piel infantil, ha llevado a los laboratorios a incluir en los preparados solares pediátricos un sinfín de otros principios activos con acciones complementarias: hidratantes (urea, lactato sódico, ácido láctico), antiinflamatorias y descongestivas (alfa-bisabolol, derivados glicirricéticos, extracto de caléndula), humectantes (propilenglicol, glicerina), emolientes (aceite de almendras dulces), nutritivos y regeneradores celulares (vitamina A, vitamina F, glicina, pantenol), etc.

Consejos básicos de protección

La fotoprotección artificial tiene una misión importantísima en la protección de la piel infantil. No obstante, esto no es suficiente. Su utilización tiene que ser correcta y su uso debe ir acompañado de una serie de hábitos y prácticas adecuadas, si no su efectividad puede quedar totalmente invalidada o los efectos finales verse muy mermados.

Por esta razón, como colofón de esta revisión se incluye una serie de consejos que el farmacéutico debe conocer en referencia a la exposición de los niños al sol:

- No deben exponerse al sol los niños menores de 3 años.

- Deben evitarse las exposiciones durante las horas centrales del día (como referencia podemos considerar peligrosas aquellas horas en que la sombra que proyecta el niño es inferior a su altura).

- Controlar el tiempo de exposición solar del niño (adoptar unas pautas rutinarias puede ayudarnos a acotar este tiempo de exposición sin tener que andar mirando el reloj).



- Intentar limitar la zona expuesta al sol equipando al niño con camiseta y gorro. Debe tenerse precaución con las sombrillas; si bien es cierto que protegen de la radiación directa, no suelen evitar los rayos reflejados en el agua o en la arena.

- Los días nublados son tanto o más peligrosos que los días soleados: no se puede bajar la guardia.

- No hay que olvidar la protección ocular. Los ojos infantiles son especialmente sensibles a las radiaciones, por tanto intentaremos que utilicen gafas. Deben poseer capacidad de absorción de la radiación ultravioleta, pesar poco y ser de materiales orgánicos o plásticos para evitar que el niño se lastime en caso de rotura.

- Aplicar productos de factor de protección elevado. Aplicar una cantidad generosa media hora antes de ir a la playa y repetir las aplicaciones con una cierta frecuencia durante toda la estancia, especialmente si el niño entra y sale mucho del agua.

- Hacer que el niño beba mucha agua. La deshidratación es un problema importante que puede afectar especialmente a los niños durante su estancia en la playa: hace calor y no paran de moverse. Mantener una hidratación adecuada es importante, no sólo para garantizar el correcto funcionamiento de la piel sino de todas las estructuras vitales.

- Tras un día de playa, es esencial tomar una buena ducha con agua dulce y un jabón poco agresivo. Es vital proteger e hidratar la piel de los más pequeños con ayuda de la aplicación de una crema hidratante *after sun* adecuada.

- Finalmente, recordar que hay que tener en cuenta que hay ciertos medicamentos que pueden tener un efecto fotosensibilizante y que hay que acudir al médico lo más temprano posible cuando el niño presente en la piel alguna reacción cutánea tras una jornada de exposición solar. □